

## B 日程「化学基礎・化学」 (3-1)

1

以下の元素(a)～(g)について、下記の間に応えなさい。

- (a) 亜鉛                      (b) アルミニウム                      (c) カルシウム                      (d) 炭素  
(e) 鉄                              (f) 銅                                      (g) ネオン

(1) 遷移元素を(a)～(g)からすべて選り、記号を記しなさい。

(2) 金属元素を(a)～(g)からすべて選り、記号を記しなさい。

(3) (a)～(g)の中には両性元素が含まれる。

問1 両性元素を(a)～(g)からすべて選り、記号を記しなさい。

問2 両性元素の性質を25字以内で述べなさい。

(4) 酸化物が標準状態で気体であるものを(a)～(g)から1つ選り、記号を記しなさい。

(5) (a)～(g)の中には酸化物中での酸化数が+3となりうるものがある。

問1 このような元素を(a)～(g)からすべて選り、記号を記しなさい。

問2 それら酸化物の化学式をそれぞれ答えなさい。

(6) (a)～(g)の中には、酸化物が標準状態で水と激しく反応して水酸化物をつくる元素がある。

問1 このような元素を(a)～(g)から1つ選り、記号を記しなさい。

問2 この反応の化学反応式を答えなさい。

(7) 黒鉛とダイヤモンドはどちらも同じ組成式で表される。

問1 これらの構成元素を(a)～(g)から1つ選り、記号を記しなさい。

問2 黒鉛とダイヤモンドの関係として適切なものを以下の(h)～(k)から1つ選り、記号を記しなさい。

- (h) 光学異性体                      (i) 同位体                              (j) 同族体                              (k) 同素体

## B 日程「化学基礎・化学」 (3-2)

2

下記の間に答えなさい。ただし、原子量は  $H=1.00$ 、 $O=16.0$ 、 $S=32.0$ 、 $Zn=65.4$ 、標準状態での気体  $1\text{ mol}$  の体積を  $22.4\text{ L}$  とする。また、解答の数値は有効数字 3 桁で答えなさい。

(1) 質量パーセント濃度  $98.0\%$ 、密度  $1.84\text{ g/cm}^3$  の濃硫酸を用いて、 $1.00\text{ mol/L}$  の希硫酸  $138\text{ mL}$  をつくった。

問 1 用いた濃硫酸のモル濃度  $[\text{mol/L}]$  を答えなさい。

問 2 用いた濃硫酸の体積  $[\text{mL}]$  を答えなさい。

問 3 希硫酸をつくる時の操作を、以下の (a)～(c) から 1 つ選び、記号を記しなさい。

(a) 濃硫酸が入ったビーカーに、水を少しずつ加える。

(b) 水が入ったビーカーに、濃硫酸を少しずつ加える。

(c) 空のビーカーに、水と濃硫酸を少しずつ同時に加える。

(2) 希硫酸に亜鉛を加えると硫酸亜鉛と気体が生じた。この気体が標準状態で  $1.00\text{ L}$  発生した時、生成した硫酸亜鉛の質量  $[\text{g}]$  を答えなさい。

(3) 硫酸亜鉛の水和物を用いて、 $0.125\text{ mol/L}$  の硫酸亜鉛水溶液  $1000\text{ mL}$  (密度  $1.00\text{ g/cm}^3$ ) をつくった。

問 1 用いた硫酸亜鉛七水和物の質量  $[\text{g}]$  を答えなさい。

問 2 この水溶液に含まれる硫酸亜鉛の質量パーセント濃度  $[\%]$  を答えなさい。

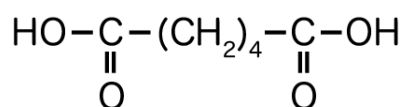
## B 日程「化学基礎・化学」 (3 - 3)

3

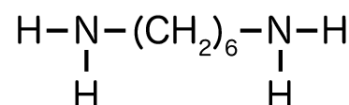
下記の問に答えなさい。

(1) アジピン酸とヘキサメチレンジアミンの反応について答えなさい。

問1 下にアジピン酸とヘキサメチレンジアミンの構造式を示す。この2つの化合物の混合物を加熱することで高分子化合物が得られる。その高分子化合物がもつ繰り返し単位の構造式を答えなさい。



アジピン酸



ヘキサメチレンジアミン

問2 問1の反応で生じた高分子化合物の名称を答えなさい。

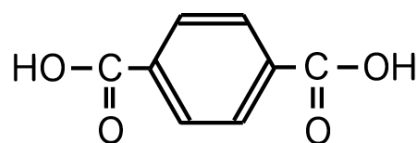
問3 問1の反応の名称を次の(a)～(e)から1つ選び、記号を記しなさい。

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| (a) 加水分解 | (b) 縮合重合 | (c) 開環重合 |
| (d) 付加重合 | (e) 付加縮合 |          |

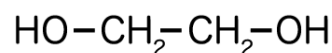
問4 問1の反応により新たに形成される化学結合の名称を答えなさい。

(2) テレフタル酸と1,2-エタンジオール(エチレングリコール)の反応について答えなさい。

問1 下にテレフタル酸と1,2-エタンジオール(エチレングリコール)の構造式を示す。この2つの化合物の混合物を加熱することで高分子化合物が得られる。その高分子化合物がもつ繰り返し単位の構造式を答えなさい。



テレフタル酸



1,2-エタンジオール

問2 問1の反応で生じた高分子化合物の名称を答えなさい。

問3 問1の反応の名称を次の(f)～(j)から1つ選び、記号を記しなさい。

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| (f) 加水分解 | (g) 縮合重合 | (h) 開環重合 |
| (i) 付加重合 | (j) 付加縮合 |          |

問4 問1の反応により新たに形成される化学結合の名称を答えなさい。

問5 問1の反応で生じた高分子化合物は吸湿性をほとんど示さない。その理由を20字以内で述べなさい。